

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
22. Januar 2004 (22.01.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2004/007231 A1

(51) Internationale Patentklassifikation: B60K 31/00,  
G08G 1/16, B60T 7/22, B60Q 1/52, B60K 31/18

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2003/000872

(22) Internationales Anmeldedatum:  
18. März 2003 (18.03.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
102 31 687.2 10. Juli 2002 (10.07.2002) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02  
20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SWOBODA,  
Hans-Christian [DE/DE]; Richard-Wagner-Str. 17,  
71638 Ludwigsburg (DE). VRION, Albrecht [DE/DE];  
Schaedleweg 2, 70563 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,  
BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,  
HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

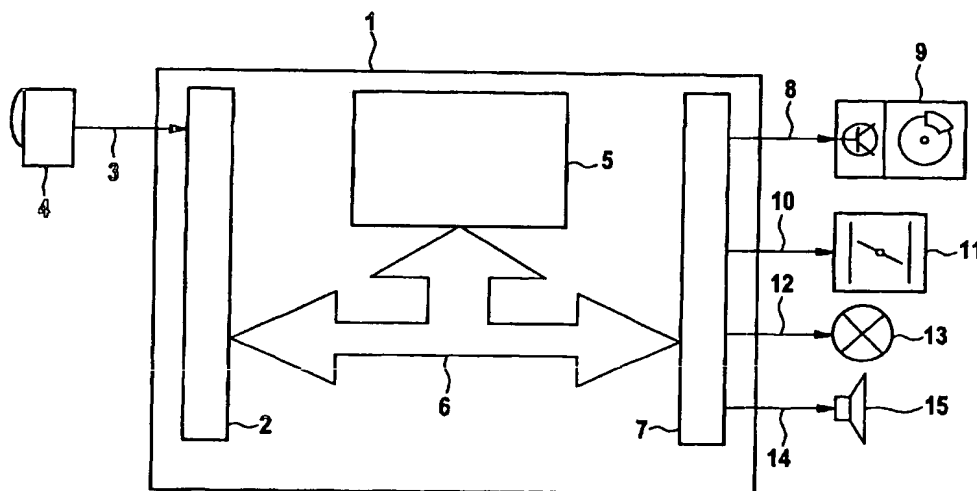
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR NOTIFYING THE DRIVER OF A MOTOR VEHICLE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR BENACHRICHTIGUNG DES FAHRERS EINES KRAFTFAHRZEUGS



(57) Abstract: The invention relates to a device and method for notifying the driver of a motor vehicle, which is equipped with an adaptive ranging and cruise control, by activating a take-over request that notifies the driver when the motor vehicle is coming critically close to a target object. The activation or deactivation of the take-over request ensues on the basis of a fixed minimum distance of the range-controlled and cruise-controlled vehicle from the target object and/or of a relative speed-dependent minimum distance of the range-controlled and cruise-controlled vehicle in relation to a target object and/or on the basis of a maximum vehicle deceleration that can be effected by the ranging and cruise control.

(57) Zusammenfassung: Es wird eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Benachrichtigung des Fahrers eines Kraftfahrzeugs vorgeschlagen, das mit einem adaptiven Abstands- und Geschwindigkeitsregler ausgestattet ist, indem eine Übernahmeaufforderung aktiviert wird, die dem Fahrer mitteilt, dass eine kritische Annäherung an ein

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

Zielobjekt erfolgt. Die Aktivierung bzw. Deaktivierung der Übernahmeaufforderung erfolgt in Abhängigkeit eines festen Mindestabstandes des abstands- und geschwindigkeitsgeregelten Fahrzeugs zum Zielobjekt und/oder eines relativgeschwindigkeitsabhängigen Mindestabstandes des abstands- und geschwindigkeitsgeregelten Fahrzeugs in Bezug auf ein Zielobjekt und/oder einer maximalen, vom Abstands- und Geschwindigkeitsregler erzeugbaren Fahrzeugverzögerung.

5

10     Verfahren und Vorrichtung zur Benachrichtigung des Fahrers eines Kraftfahrzeugs

15     Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Benachrichtigung des Fahrers eines Kraftfahrzeugs, das mit einem adaptiven Abstands- und Geschwindigkeitsregler ausgestattet ist, in dem eine Übernahmeaufforderung aktiviert wird, die dem Fahrer mitteilt, dass eine kritische Annäherung an ein Zielobjekt erfolgt. Die Aktivierung bzw. Deaktivierung der Übernahmeaufforderung erfolgt in Abhängigkeit eines festen Mindestabstandes des abstands- und geschwindigkeitsgeregelten Fahrzeugs zum Zielobjekt und/oder eines relativgeschwindigkeitsabhängigen Mindestabstandes des abstands- und geschwindigkeitsgeregelten Fahrzeugs in Bezug auf ein Zielobjekt und/oder einer maximalen, vom Abstands- und Geschwindigkeitsregler erzeugbaren Fahrzeugverzögerung.

25     Stand der Technik

30     Aus der DE 100 15 299 A1 ist ein Verfahren und eine entsprechende Vorrichtung zur Auslösung einer Übernahmeaufforderung bekannt, die dem Fahrer eines Fahrzeugs mit adaptivem Fahrgeschwindigkeitsregler signalisiert, dass die Fahrsituation voraussichtlich nicht mehr vom Fahrgeschwindigkeitsregelsystem kontrolliert werden kann und der Fahrer eingreifen muss. Durch die Überwachung zweier oder mehrerer Fahrzeuggrößen, die für die Auslösung der Übernahmeaufforderung kausal sind, wird die Wahrscheinlichkeit einer Fehlalarmierung durch das System reduziert und die Auslösung der Übernahmeaufforderung an die momentane Fahrzeuggeschwindigkeit angepasst.

### Kern und Vorteile der Erfindung

Der Kern der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren und eine entsprechende Vorrichtung anzugeben, die den Fahrer eines Kraftfahrzeugs mit adaptivem Abstands- und Geschwindigkeitsregler mittels einer Übernahmeaufforderung benachrichtigt, wenn  
5 eine kritische Annäherung an ein Zielobjekt erfolgt. Die Aktivierung bzw. Deaktivierung der Übernahmeaufforderung soll dabei derart erfolgen, dass sie für den Fahrer jederzeit nachvollziehbar ist und den Fahrkomfort des adaptiven Abstands- und Geschwindigkeitsregelsystems weder durch zu frühe, noch durch zu späte Aktivierung  
10 bzw. Deaktivierung der Übernahmeaufforderung beeinträchtigt wird.

Erfindungsgemäß wird dieses durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen und Ausgestaltungen ergeben sich aus den  
15 Unteransprüchen.

Vorteilhafter Weise ist die Übernahmeaufforderung als eine optische Anzeige im Blickfeld des Fahrers und/oder eines akustischen Signals im Fahrzeuginnenraum ausgeführt. Durch das Vorsehen der Übernahmeaufforderung als optische Anzeige oder  
20 als ein akustisches Signal oder einer Kombination hieraus ist sichergestellt, dass der Fahrer auch bei ablenkenden Umgebungsbedingungen von der Aktivierung der Übernahmeaufforderung Kenntnis nimmt.

Weiterhin ist es vorteilhaft, dass die Übernahmeaufforderung auch dann ausgegeben wird, wenn der Fahrer das Abstands- und Geschwindigkeitsregelsystem übersteuert. Ein  
25 Übersteuern des Abstands- und Geschwindigkeitsregelsystems besteht beispielsweise dann, wenn der Fahrer das Gaspedal drückt und somit das Fahrzeug zu einer Beschleunigung veranlasst, die nicht durch Abstands- und Geschwindigkeitsregelgrößen vorgesehen ist. Auch in diesem Fall wird bei einer kritischen Annäherung an ein Zielobjekt die Übernahmeaufforderung aktiviert bzw. deaktiviert um dem Fahrer  
30 mitzuteilen, dass er durch sein Übersteuern den Dynamikbereich des Abstands- und Geschwindigkeitsregelsystems verlässt und ein abruptes Beenden des Übersteuerns zu einer unkomfortablen Reglerreaktion führen kann.

Vorteilhafter Weise sind die Aktivierungsschwellen und die Deaktivierungsschwellen der  
35 Übernahmeaufforderung nicht identisch. Dadurch, dass die Deaktivierungsschwellen der

Übernahmeaufforderung bezüglich der Aktivierungsschwellen zu unkritischeren Abstands- und Relativgeschwindigkeitskombinationen verschoben sind, erreicht man eine Hystereseeffekt, der ein Flackern der Übernahmeaufforderung verhindert, so dass der Fahrer durch ein häufiges Aktivieren und Deaktivieren der Übernahmeaufforderung nicht verwirrt wird.

Besonders vorteilhaft ist es, dass das Systems zur Abstands- und Geschwindigkeitsregelung, das die Übernahmeaufforderung zur Benachrichtigung des Fahrers steuert, Radarsignale oder Lidarsignale aussendet und empfängt, mittels der vorausfahrende Fahrzeuge als Zielobjekte erkannt werden können.

Von besondere Bedeutung ist die Realisierung des erfindungsgemäßen Verfahrens in der Form eines Steuerelements, das für ein Steuergerät einer adaptiven Abstands- bzw. Geschwindigkeitsregelung eines Kraftfahrzeugs, vorgesehen ist. Dabei ist auf dem Steuerelement ein Programm gespeichert, das auf einem Rechenggerät, insbesondere auf einem Mikroprozessor oder Signalprozessor, ablauffähig und zur Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens geeignet ist. In diesem Fall wird also die Erfindung durch ein auf dem Steuerelement abgespeichertes Programm realisiert, so dass dieses mit dem Programm versehene Steuerelement in gleicher Weise die Erfindung darstellt wie das Verfahren, zu dessen Ausführung das Programm geeignet ist. Als Steuerelement kann insbesondere ein elektrisches Speichermedium zur Anwendung kommen, beispielsweise ein Read-Only-Memory.

Weitere Merkmale, Anwendungsmöglichkeiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen der Erfindung, die in den Figuren der Zeichnung dargestellt sind. Dabei bilden alle beschriebenen oder dargestellten Merkmale für sich oder in beliebiger Kombination den Gegenstand der Erfindung, unabhängig von ihrer Zusammenfassung in den Patentansprüchen oder deren Rückbeziehung sowie unabhängig von ihrer Formulierung bzw. Darstellung in der Beschreibung bzw. in den Zeichnungen.

## Zeichnungen

Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand von Zeichnungen erläutert. Es zeigen

5 Figur 1 ein Blockschaltbild eines Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Vorrichtung,

Figur 2 ein Abstands-Relativgeschwindigkeits-Diagramm zur Erläuterung des erfindungsgemäßen Verfahrens und

Figur 3 ein Zustand-Übergangs-Diagramm des erfindungsgemäßen Verfahrens.

10

## Beschreibung von Ausführungsbeispielen

In Figur 1 ist ein Blockschaltbild einer erfindungsgemäßen Vorrichtung dargestellt. Zu erkennen ist der Abstands- und Geschwindigkeitsregler 1, der über eine

15 Eingangsschaltung 2 verfügt. Mittels der Eingangsschaltung 2 werden dem Abstands- und Geschwindigkeitsregler Eingangssignale 3 von einem Radar- oder Lidarsensor 4 zugeführt. Der Radar- oder Lidarsensor 4 sendet dabei Radar- oder Laserstrahlung aus, die zum Teil an Objekten reflektiert werden und von dem Radar- oder Lidarsensor empfangen werden. Im Falle eines Radarsensors kann die Radarstrahlung eine FMCW-

20 Modulation oder eine Pulsmodulation aufweisen. Der Radar- oder Lidarsensor 4 erzeugt aus den gemessenen Empfangssignalen Ausgangssignale 3, die dem Abstands- und Geschwindigkeitsregler 1 als Eingangssignale zugeführt werden. Diese Signale bestehen mindestens aus den Größen Abstand der Objekte  $d$  sowie Relativgeschwindigkeiten  $V_{rel}$  der Objekte in Bezug auf das abstands- und geschwindigkeitsgeregelte Fahrzeug. Der

25 Abstands- und Geschwindigkeitsregler 1 bekommt diese Größen mittels der Eingangsschaltung 2 zugeführt und leitet diese mittels eines Datenaustauschsystems 6, das beispielsweise ein CAN-Bus sein kann, an eine Verarbeitungseinrichtung 5 weiter. Diese Verarbeitungseinrichtung 5 kann beispielsweise ein Mikroprozessor oder ein

30 Signalprozessor sein, in dem aus den vom Sensor 4 gemessenen Größen Stell- und Steuergrößen gebildet werden. Hierzu ermittelt die Verarbeitungseinrichtung 5 aus der relativen Position der vom Sensor 4 erkannten Objekte sowie deren Abstand  $d$  und deren Relativgeschwindigkeit  $V_{rel}$  mindestens ein Zielobjekt, das für die Abstands- und Geschwindigkeitsregelung von besonderer Relevanz ist, da diese Zielobjekte in besonderem Maß die Ausgangsgrößen beeinflussen. So erzeugt die

35 Verarbeitungseinrichtung 5 Steuersignale für eine Verzögerungseinrichtung 9 des

Fahrzeugs, Steuersignale für ein leistungsbestimmendes Stellelement einer Fahrzeugantriebseinheit 11, die beispielsweise als Drosselklappenstellglied ausgebildet sein kann, sowie Signale zur Aktivierung bzw. Deaktivierung einer Übernahmeaufforderung für den Fahrer des Fahrzeugs. Diese, von der Verarbeitungseinrichtung 5 erzeugten Ausgangssignale werden mittels des Datenaustauschsystems 6 auf eine Ausgangsschaltung 7 ausgegeben. Über die Ausgangsschaltung 7 wird ein Verzögerungssignal 8 an eine Verzögerungseinrichtung 9 des Fahrzeugs ausgegeben. Dieses Verzögerungssignal 8 wird üblicherweise einer Bremsenansteuereinrichtung zugeführt, die die Bremsen des Fahrzeugs entsprechend dem Verzögerungssignal 8 betätigt. Weiterhin wird über die Ausgangsschaltung 7 ein Beschleunigungssignal 10 ausgegeben, das ein leistungsbestimmendes Stellelement 11 einer Fahrzeugantriebsvorrichtung zugeführt wird. Üblicherweise handelt es sich bei diesem leistungsbestimmenden Stellelement 11 um eine elektrisch betätigte Drosselklappe oder eine Kraftstoffeinspritzpumpe. Durch das Beschleunigungssignal 10 wird die Fahrzeugantriebsvorrichtung in entsprechender Weise gemäß den Reglerausgangsgrößen verändert. Weiterhin kann über die Ausgangsschaltung 7 ein Übernahmeaufforderungssignal 12 ausgegeben werden, das einer optischen Übernahmeaufforderungseinrichtung 13 zugeführt wird. Diese optische Übernahmeaufforderungseinrichtung besteht beispielsweise aus einer Lichtquelle im Sichtbereich des Fahrers oder aus einer Klartextanzeige, die im Sichtbereich des Fahrers angebracht ist und dem Fahrer visuell signalisiert, dass die begrenzte Verzögerungsfähigkeit des Abstands- und Geschwindigkeitsregelsystems nicht ausreicht um eine kritische Annäherung des eigenen Fahrzeugs an eine Zielobjekt zu verhindern. In ähnlicher Weise kann von der Ausgangsschaltung 7 ein weiteres Übernahmeaufforderungssignal 14 an eine akustische Übernahmeaufforderungseinrichtung 15 ausgegeben werden. Diese akustische Übernahmeaufforderungseinrichtung 15 kann beispielsweise ein Summer oder ein Klingelton im Fahrzeuginnenraum sein oder aber eine Sprachausgabereinrichtung sein, die den Fahrer zu einem Verzögerungseingriff auffordert. Da Abstands- und Geschwindigkeitsregler häufig als Komfortsysteme ausgelegt sind und den Fahrer in kritischen Situationen nicht aus der Verantwortung entlassen sollen, selbst eine Verzögerung einzuleiten oder eine automatisch eingeleitete Verzögerung zu verstärken, ist die Verzögerungsdynamik, die der Abstands- und Geschwindigkeitsregler steuern kann oftmals auf 2 bis 3 m/sek<sup>2</sup> begrenzt. Diese begrenzte Verzögerungsfähigkeit des Abstands- und Geschwindigkeitsreglers macht es erforderlich, dem Fahrer mitzuteilen,

wann der Bereich der automatischen Verzögerungsdynamik durch einen Fahrereingriff verlassen werden muss um eine kritische Annäherung an ein erkanntes Objekt zu verhindern.

5 In Figur 2 ist ein Abstands-Relativgeschwindigkeits-Diagramm dargestellt, bei dem auf der Abszisse 16 der Abstand des Zielobjekts zum abstands- und geschwindigkeitsgeregelten Fahrzeug aufgetragen ist und auf der Ordinate 17 die Relativgeschwindigkeit des Zielobjektes in Bezug auf das abstands- und geschwindigkeitsgeregelte Fahrzeug aufgetragen ist. Die auf der Ordinate 17  
10 aufgetragene Relativgeschwindigkeit beschreibt im Falle positiver Relativgeschwindigkeitswerte  $V_{rel}$  den Fall, dass sich das Zielobjekt mit einer größeren Geschwindigkeit fortbewegt als das eigene Fahrzeug, das heißt dass sich der Abstand  $d$  zwischen dem Zielobjekt und dem eigenen Fahrzeug mit der Zeit vergrößert und im Falle negativer Relativgeschwindigkeitswerte  $V_{rel}$ , dass sich der Abstand  $d$  zwischen dem  
15 Zielobjekt und dem eigenen Fahrzeug mit der Zeit verringert, da sich das vorausfahrende Zielobjekt langsamer fortbewegt als das eigene Fahrzeug. Zur Bestimmung, ob die Übernahmeaufforderung 13, 15 zu aktivieren oder zu deaktivieren ist hängt von der Kombination der Relativgeschwindigkeit  $V_{rel}$  und des Abstandes  $d$  des Zielobjektes zum eigenen Fahrzeug ab. Die senkrecht in das Diagramm der Figur 2 eingetragene Linie 18 stellt eine erste Aktivierungs- und Deaktivierungsschwelle dar. Diese Linie 18 definiert einen absoluten Mindestabstand  $d_{min}$  zwischen dem Zielobjekt und dem eigenen Fahrzeug, bei dessen Unterschreitung die Übernahmeaufforderung aktiviert wird und bei dessen Überschreitung die Übernahmeaufforderung deaktiviert wird. Dieser absolute Mindestabstand  $d_{min}$  ist geschwindigkeitstunabhängig eingestellt. Die Gerade 19 stellt  
20 eine zweite Aktivierungsschwelle für die Übernahmeaufforderung dar, die einen geschwindigkeitsabhängigen repräsentiert. Die zu dieser Geraden 19 parallel angeordnet Gerade 20 stelle hierbei die Deaktivierungsschwelle dar, so dass bei dieser geschwindigkeitsabhängigen Aktivierungs- bzw. Deaktivierungsschwelle ein Hystereseeffekt entsteht, der ein schnelles und sich mehrfach wiederholendes Aktivieren und Deaktivierung der Übernahmeaufforderung verhindern soll. Wenn die Kombination aus Relativgeschwindigkeit  $V_{rel}$  und Abstand  $d$  derart auftritt, dass diese durch einen Diagrammpunkt repräsentiert wird, der links unterhalb der Geraden 19 liegt, so wird die Übernahmeaufforderung aktiviert und wird erst wieder dann wieder deaktiviert, wenn die Kombination aus Relativgeschwindigkeit  $V_{rel}$  und Abstand  $d$  einen Diagrammpunkt  
25 beschreibt, der rechts oberhalb der Deaktivierungsgeraden 20 angeordnet ist. Dieser



geschwindigkeitsabhängige Mindestabstand sorgt dafür, dass bei negativer Relativgeschwindigkeit, das heißt bei einer höheren Eigengeschwindigkeit als der Geschwindigkeit des Zielobjektes bereits bei einem größeren Abstand  $d$  die Übernahmeaufforderung aktiviert wird im Vergleich zu positiven Relativgeschwindigkeiten  $V_{rel}$ , bei denen sich das Zielobjekt entfernt, da es eine höhere Geschwindigkeit hat als das eigene Fahrzeug. Weiterhin ist eine dritte Aktivierungs- bzw. Deaktivierungsschwelle 21 eingetragen, die die maximale, vom Abstands- und Geschwindigkeitsregler erzeugbare Fahrzeugverzögerung berücksichtigt. Da die Abstands- und Geschwindigkeitsregler als Komfortsysteme ausgelegt sind, liegt die maximale Verzögerung, die ein derartiges System erzeugen kann, weit unter der maximal möglichen Fahrzeugverzögerung. Üblicherweise sind Abstands- und Geschwindigkeitsregler in der Lage, Fahrzeugverzögerungen im Bereich von 2 bis 3  $m/sec^2$  zu steuern. Die Linie 21 in Figur 2 gibt die Wertepaare, bestehend aus Relativgeschwindigkeit  $V_{rel}$  und Abstand  $d$  an, bei denen das Fahrgeschwindigkeitsregelsystem mit der maximal möglichen Systemverzögerung von beispielsweise 2 bis 3  $m/sec^2$  verzögert und eine Kollision mit dem vorausfahrenden Zielobjekt gerade noch vermieden werden kann. Bei einer Kombination aus Relativgeschwindigkeit  $V_{rel}$  und Abstand  $d$ , deren Diagrammpunkt laut Figur 2 links unterhalb der Kurve 21 liegt, wäre der Abstands- und Geschwindigkeitsregler aufgrund der begrenzten Verzögerungsfähigkeit nicht in der Lage, eine Kollision mit dem vorausfahrenden Zielobjekt zu verhindern. In diesem Fall muss der Fahrer des Fahrzeugs aufgefordert werden, selbst eine Verzögerung einzuleiten, deren Verzögerungswerte betragsmäßig größer sind als die vom System durchführbaren, so dass der Fahrer eine Kollision durch einen Bremseneingriff vermeiden kann. Hierzu muss der Fahrer jedoch benachrichtigt werden, was durch Auslösen der Übernahmeaufforderung geschieht. Ein Überschreiten der Linie 21 von Wertepaaren, bestehend aus Relativgeschwindigkeit  $V_{rel}$  und Abstand  $d$ , die rechts oberhalb der Linie 21 liegen, hin zu Wertepaaren, die links unterhalb der Kurve 21 liegen, resultieren in einer Aktivierung der Übernahmeaufforderung, die den Fahrer zu einem Bremseneingriff auffordert. Verändert sich der Betriebspunkt laut Figur 2, bestehend aus den Werten Relativgeschwindigkeit  $V_{rel}$  und Abstand  $d$  derart, dass die Linie 21 von Punkten, die links unterhalb der Kurve 21 liegen hin zu Wertepaaren, die rechts oberhalb der Kurve 21 liegen, so wird die Übernahmeaufforderung deaktiviert, da der Abstands- und Geschwindigkeitsregler wieder in der Lage ist, unter Berücksichtigung der maximal möglichen, begrenzten Systemverzögerung eine Kollision mit dem vorausfahrenden Zielobjekt zu vermeiden.

In Figur 3 ist ein Zustands-Übergangs-Diagramm dargestellt, das die Aktivierung bzw. die Deaktivierung der Übernahmeaufforderung beschreibt sowie die Bedingungen, die für derartige Zustandsübergänge notwendig sind. In Figur 3 sind die rechteckigen Zustandsblöcke 22 und 23 dargestellt. Der Zustandsblock 22 beschreibt hierbei den Zustand der deaktivierten Übernahmeaufforderung, indem die optische oder akustische Übernahmeaufforderung abgeschaltet ist. Block 23 symbolisiert den Zustand, dass die Übernahmeaufforderung aktiviert ist, also dass die optische Übernahmeaufforderung beleuchtet ist, oder eine Klartextanzeige dem Fahrer zur Ansicht gebracht wird oder dass eine akustische Übernahmeaufforderung ertönt. In Abhängigkeit der Veränderung der Wertepaare für Relativgeschwindigkeit  $V_{rel}$  und Abstand  $d$  zum Zielobjekt gemäß Figur 2 finden Zustandsänderungen gemäß Figur 3 zwischen aktivierter Übernahmeaufforderung und deaktivierter Übernahmeaufforderung statt. So wird die Übernahmeaufforderung beispielsweise aktiviert, wenn gemäß Block 24 ein absoluter Mindestabstand  $d_{min}$  unterschritten wird. Dies ist gemäß Figur 2 der Fall, sofern sich der Abstand  $d$  derartig verringert, dass ein Wertepaar aus Relativgeschwindigkeit  $V_{rel}$  und Abstand  $d$  die Gerade 19 von rechts nach links überschreitet, also der Abstand  $d$  sich derart verringert, dass er kleiner als der Mindestabstand  $d_{min}$  wird. Eine derartige Veränderung des Wertepaares aus  $V_{rel}$  und  $d$ , bei der die Darstellung im Diagramm nach Figur 2 von Punkten links neben der Geraden 18 hin zu Punkten, die rechts neben der Geraden 18 liegen, also eine Vergrößerung des Abstands  $d$ , so dass  $d_{min}$  überschritten wird, resultiert in einer Deaktivierung der Übernahmeaufforderung, indem vom Zustand 23 in Zustand 22 übergegangen wird, sofern keine anderen Auslösebedingungen vorliegen. Ebenso findet eine Aktivierung in Folge eines Zustandsübergangs von Block 22 nach Block 23 statt, falls ein relativgeschwindigkeitsabhängiger Mindestabstand unterschritten wird. Dies ist der Fall, sobald Wertepaare aus Relativgeschwindigkeit  $V_{rel}$  und Abstand  $d$  sich gemäß Figur 2 derart verändern, dass der dieses Wertepaar repräsentierende Punkt in Figur 2 von der Halbebene, rechts oberhalb der Geraden 19 hin zu Wertepaaren gemäß der Halbebene links unterhalb der Geraden 19 übergeht. Eine dritte Übergangsbedingung, die in Block 26 dargestellt ist, die ebenfalls einen Zustandsübergang von Block 22 in Block 23 repräsentiert, besteht in der Überschreitung der Linie 21 von Wertepaaren rechts oberhalb dieser Linie 21 hin zu Wertepaaren links unterhalb dieser Linie 21. In diesem Fall wird der Fahrer darauf hingewiesen, dass die maximal mögliche Systemverzögerung nicht ausreicht, um eine Kollision mit dem vorausfahrenden Zielobjekt zu unterbinden. Eine Deaktivierung der Übernahmeaufforderung wird durch den Übergang 27 repräsentiert, der einen

Zustandsübergang von Block 23 in Block 22 auslöst. In diesem Fall wird die aktivierte Übernahmeaufforderung deaktiviert und dem Fahrer hiermit signalisiert, dass er nicht bzw. nicht mehr in das Fahrgeschehen eingreifen muss, da die Gefahr einer kritischen Annäherung an ein Zielobjekt momentan nicht bzw. nicht mehr besteht. Dieser Übergang gemäß 27 liegt dann vor, wenn keine der Aktivierungsbedingungen gemäß Übergängen 24, 25 oder 26 mehr erfüllt sind. Gemäß den Wertepaaren aus Figur 2 ist dies dann der Fall, wenn der momentane Abstand zum Zielobjekt  $d$  sowie die momentane Relativgeschwindigkeit  $V_{rel}$  derartig sind, dass ein Diagrammpunkt eingenommen wird, der gemäß Figur 2 rechts neben der Geraden 18 liegt, rechts oberhalb der Deaktivierungsgeraden 20 sowie rechts oberhalb der hyperbolischen Linie 21. Sind diese drei Bedingungen erfüllt, so geht der Zustand 23, in dem die Übernahmeaufforderung aktiv ist gemäß Übergang 27 in Zustand 22 über, indem die Übernahmeaufforderung deaktiviert wird.

Gemäß weiterer Ausführungsbeispiele ist eine Aktivierung 23 bzw. Deaktivierung 22 der Übernahmeaufforderung 13, 15, nur bei Unter- bzw. Überschreitung des festen Mindestabstandes 18 zwischen dem vorausbewegten Zielobjekt und dem abstands- und geschwindigkeitsgeregelten Fahrzeug vorgesehen. Ebenso ist es möglich, dass anstatt des festen Mindestabstandes 18 nur in Abhängigkeit des relativgeschwindigkeitsabhängigen Mindestabstandes eine Aktivierung 23 bzw. Deaktivierung 22 der Übernahmeaufforderung 13, 15 bei Unterschreiten der Aktivierungsgeraden 19 bzw. Überschreiten der Deaktivierungsgeraden 20 erfolgt. Weiterhin ist es ebenso denkbar, dass die Aktivierung 23 bzw. Deaktivierung 22 der Übernahmeaufforderung 13, 15 nur in Abhängigkeit der einer maximalen, vom Abstands- und Geschwindigkeitsregler 1 erzeugbaren Fahrzeugverzögerung erfolgt, je nachdem ob die vom Abstands- und Geschwindigkeitsregler 1 erzeugbare maximale Fahrzeugverzögerung ein rechtzeitiges Anhalten des Folgefahrzeugs vor Erreichen des Zielobjektes voraussichtlich nicht mehr möglich ist oder wieder möglich wird. Weitere Ausführungsbeispiele der Erfindung sehen Verfahren und Vorrichtungen vor, die in Abhängigkeit von zwei der oben beschriebenen Einzelbedingungen eine Aktivierung bzw. Deaktivierung der Übernahmeaufforderung vorsehen. Die Figur 3 vereinfacht sich demgemäß, indem ein oder zwei Übergangsbedingungen der Übergänge 24, 25, oder 26 entfallen und sich Block 27 dementsprechend vereinfacht.

5

10

### Patentansprüche

15

1. Verfahren zur Benachrichtigung des Fahrers eines Kraftfahrzeugs mit adaptivem Abstands- und Geschwindigkeitsregler (1,4) , indem eine Übernahmeaufforderung (13,15) aktiviert (23) bzw. deaktiviert (22) wird, die dem Fahrer mitteilt, dass eine kritische Annäherung an ein Zielobjekt erfolgt, dadurch gekennzeichnet, dass die Aktivierung (23) bzw. Deaktivierung (22) der Übernahmeaufforderung (13,15) in Abhängigkeit

- eines festen Mindestabstandes des abstands- und geschwindigkeitsgeregelten Fahrzeugs zum Zielobjekt
- und/oder
- eines relativgeschwindigkeitsabhängigen Mindestabstandes des abstands- und geschwindigkeitsgeregelten Fahrzeugs in Bezug auf ein Zielobjekt
- und/oder
- einer maximalen, vom Abstands- und Geschwindigkeitsregler erzeugbaren Fahrzeugverzögerung erfolgt.

20

25

30

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Übernahmeaufforderung eine optische Anzeige (13) im Blickfeld des Fahrers und/oder ein akustisches Signal (15) im Fahrzeuginnenraum ist.

3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Übernahmeaufforderung auch ausgegeben wird, wenn der Fahrer das Abstands- und Geschwindigkeitsregelsystem übersteuert.

5 4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Aktivierungsschwellen (19) und die Deaktivierungsschwellen (20) der Übernahmeaufforderung nicht identisch sind.

10 5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das System zur Abstands- und Geschwindigkeitsregelung Radarsignale aussendet und empfängt, mittels der vorausfahrende Fahrzeuge als Zielobjekte erkannt werden können.

15 6. Vorrichtung zur Abstands- und Geschwindigkeitsregelung eines Kraftfahrzeugs, die eine Übernahmeaufforderung ausgibt, die dem Fahrer mitteilt, dass eine kritische Annäherung an ein Zielobjekt erfolgt, dadurch gekennzeichnet, dass die Aktivierung bzw. Deaktivierung der Übernahmeaufforderung in Abhängigkeit

- eines festen Mindestabstandes des abstands- und geschwindigkeitsgeregelten Fahrzeugs zum Zielobjekt

20 und/oder

- eines relativgeschwindigkeitsabhängigen Mindestabstandes des abstands- und geschwindigkeitsgeregelten Fahrzeugs in Bezug auf ein Zielobjekt

und/oder

- einer maximalen, vom Abstands- und Geschwindigkeitsregler erzeugbaren

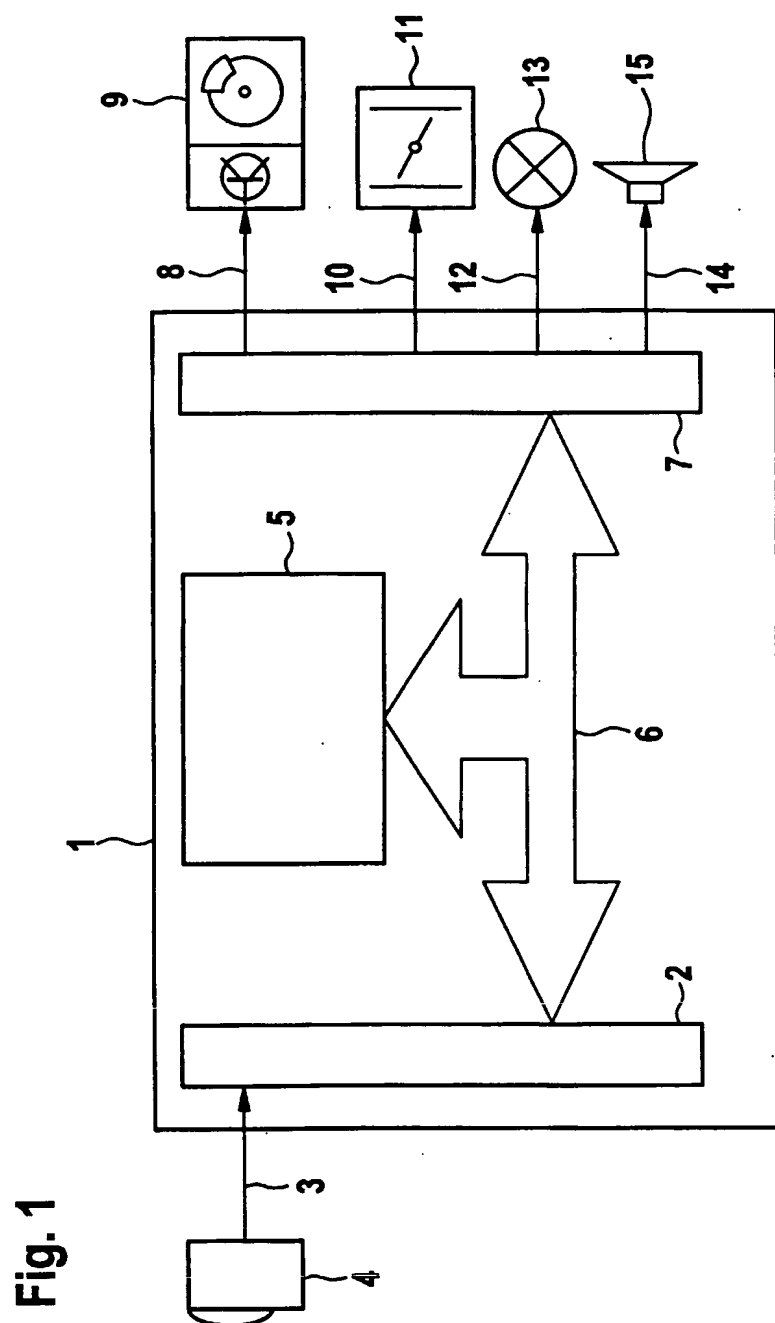
25 Fahrzeugverzögerung

erfolgt.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Übernahmeaufforderung als optische Anzeige im Blickfeld des Fahrers und/oder als  
30 akustisches Signal im Fahrzeuginnenraum ausgeprägt ist.

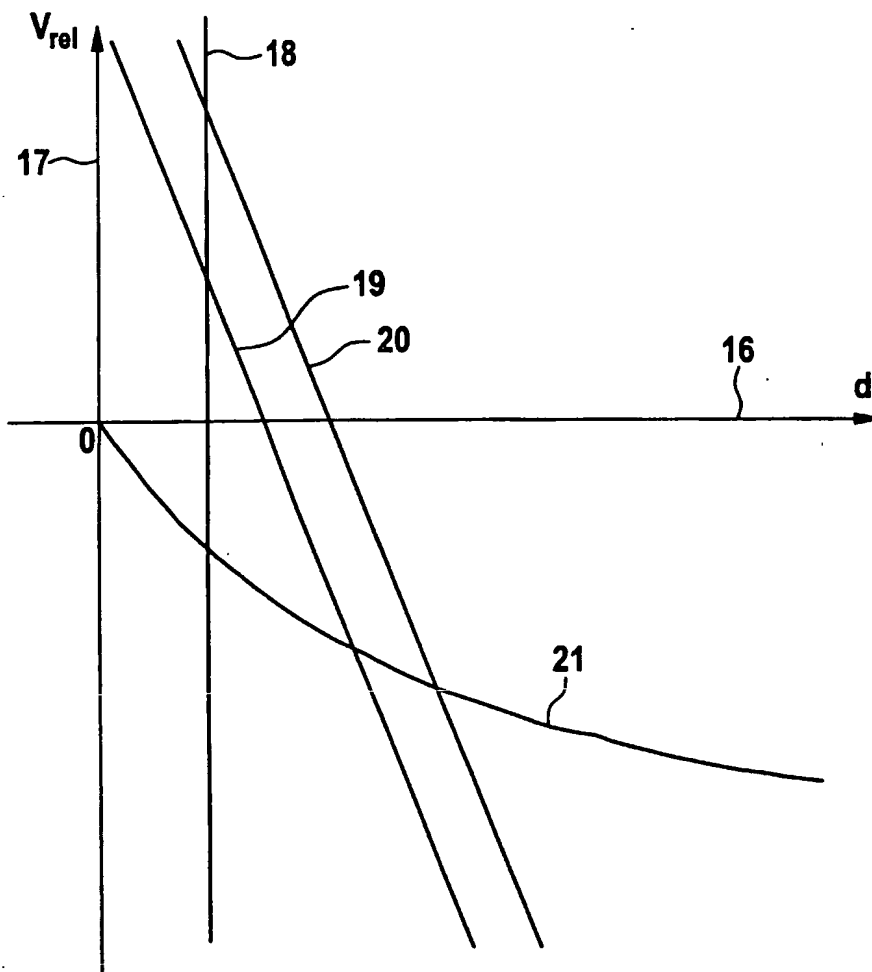
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass System zur Abstands- und Geschwindigkeitsregelung (4) Radarsignale aussendet und empfängt, mittels der vorausfahrende Fahrzeuge als Zielobjekt erkannt werden können.

1 / 3



2/3

Fig. 2



3 / 3

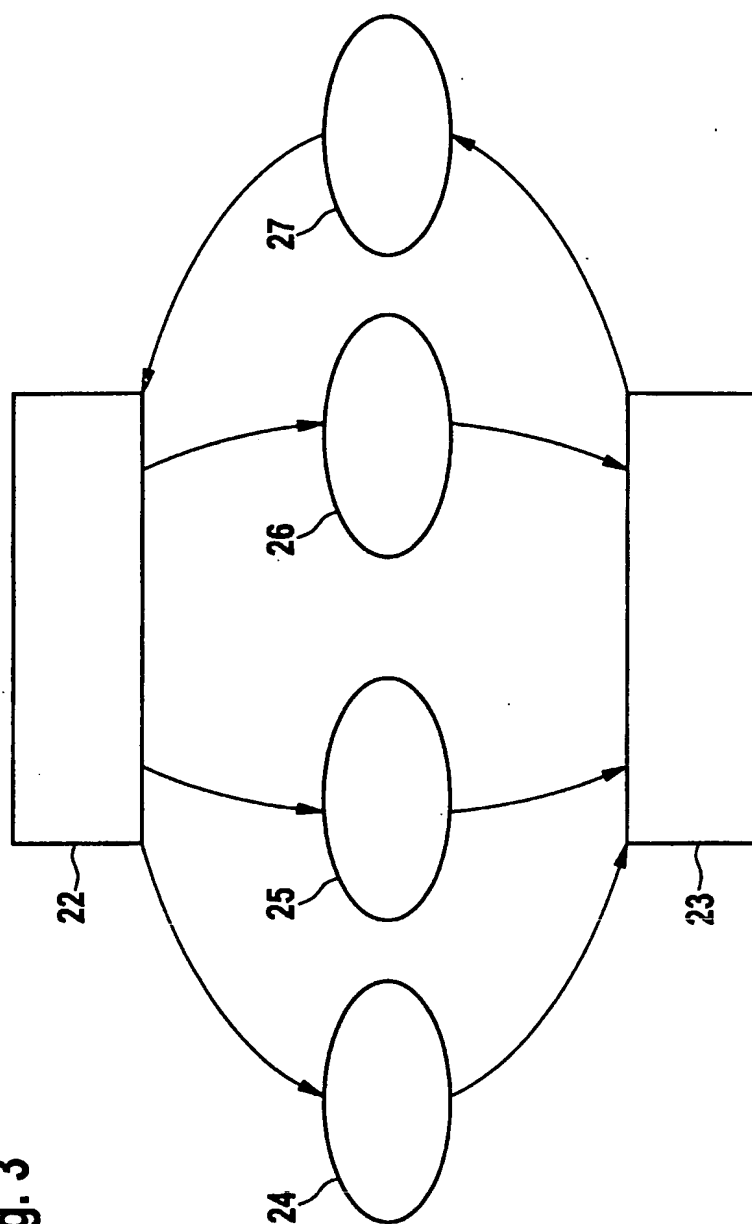


Fig. 3



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/DE 03/00872

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B60K31/00 G08G1/16 B60T7/22 B60Q1/52 B60K31/18

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B60K G08G B60T B60Q G01S

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 897 824 A (FORD WERKE AG ;FORD FRANCE (FR); FORD MOTOR CO (GB)) 24 February 1999 (1999-02-24) Mindesteabstand paragraphs '0007!', '0012!', '0013!; claims 1,2,4 ---	1,2,5-8
X	DE 15 80 794 A (SCHWARTZKOPF ROBERT GUENTHER) 9 July 1970 (1970-07-09) Mindestabstand; akustischer oder optischer Anzeiger (4) page 1, last paragraph -page 2, last paragraph; claim 1 --- -/--	1,2,5-7



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

\*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

\*E\* earlier document but published on or after the International filing date

\*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

\*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

\*P\* document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*A\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

2 September 2003

Date of mailing of the International search report

09/09/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Bufacchi, B

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/DE 03/00872

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 100 15 299 A (BOSCH GMBH ROBERT) 4 October 2001 (2001-10-04) cited in the application	1,5-7
Y	Zur Aktivierung der Übernahmeaufforderung sind mindestens zwei Kriterien bezüglich Verzögerungswerten gleichzeitig erfüllt. claims 1,3,8 ---	2
Y	DE 199 33 793 A (DENSO CORP KARIYA CITY) 20 January 2000 (2000-01-20) Alarmanlage, Verzögerungswerten; siehe Schritt S900 claims 1-3; figure 2 ---	2
X	EP 0 716 949 A (LUCAS IND PLC) 19 June 1996 (1996-06-19) column 5, line 30 - line 44 ---	1,6
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 003, no. 140 (M-081), 20 November 1979 (1979-11-20) & JP 54 118036 A (NIPPON DENSO CO LTD), 13 September 1979 (1979-09-13) abstract ---	1,6
A	DE 32 22 263 A (MEHNERT GUENTER) 3 February 1983 (1983-02-03) claim 1 -----	1,6

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 03/00872

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0897824	A	24-02-1999	GB 2328542 A EP 0897824 A2 US 6116369 A	24-02-1999 24-02-1999 12-09-2000
DE 1580794	A	09-07-1970	DE 1580794 A1	09-07-1970
DE 10015299	A	04-10-2001	DE 10015299 A1 WO 0172545 A1 EP 1185432 A1	04-10-2001 04-10-2001 13-03-2002
DE 19933793	A	20-01-2000	JP 2000085407 A DE 19933793 A1 US 6265990 B1	28-03-2000 20-01-2000 24-07-2001
EP 0716949	A	19-06-1996	DE 69508045 D1 DE 69508045 T2 EP 0716949 A1 JP 8238953 A US 5761629 A	08-04-1999 24-06-1999 19-06-1996 17-09-1996 02-06-1998
JP 54118036	A	13-09-1979	JP 1422245 C JP 62029265 B	29-01-1988 25-06-1987
DE 3222263	A	03-02-1983	DE 3222263 A1	03-02-1983

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 03/00872

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B60K31/00 G08G1/16 B60T7/22 B60Q1/52 B60K31/18

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RESEARCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B60K G08G B60T B60Q G01S

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 897 824 A (FORD WERKE AG ; FORD FRANCE (FR); FORD MOTOR CO (GB)) 24. Februar 1999 (1999-02-24) Mindestabstand Absätze '0007!', '0012!', '0013!; Ansprüche 1,2,4	1,2,5-8
X	DE 15 80 794 A (SCHWARTZKOPF ROBERT GUENTHER) 9. Juli 1970 (1970-07-09) Mindestabstand; akustischer oder optischer Anzeiger (4) Seite 1, letzter Absatz -Seite 2, letzter Absatz; Anspruch 1	1,2,5-7



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*A\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

2. September 2003

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

09/09/2003

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3018

Bevollmächtigter Bediensteter

Bufacchi, B

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 03/00872

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 100 15 299 A (BOSCH GMBH ROBERT) 4. Oktober 2001 (2001-10-04) in der Anmeldung erwähnt	1,5-7
Y	Zur Aktivierung der Übernahmeaufforderung sind mindestens zwei Kriterien bezüglich Verzögerungswerten gleichzeitig erfüllt. Ansprüche 1,3,8 ---	2
Y	DE 199 33 793 A (DENSO CORP KARIYA CITY) 20. Januar 2000 (2000-01-20) Alarmanlage, Verzögerungswerten; siehe Schritt S900 Ansprüche 1-3; Abbildung 2 ---	2
X	EP 0 716 949 A (LUCAS IND PLC) 19. Juni 1996 (1996-06-19) Spalte 5, Zeile 30 - Zeile 44 ---	1,6
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 003, no. 140 (M-081), 20. November 1979 (1979-11-20) & JP 54 118036 A (NIPPON DENSO CO LTD), 13. September 1979 (1979-09-13) Zusammenfassung ---	1,6
A	DE 32 22 263 A (MEHNERT GUENTER) 3. Februar 1983 (1983-02-03) Anspruch 1 -----	1,6

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationaler Aktenzeichen

PCT/DE 03/00872

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0897824 A	24-02-1999	GB 2328542 A EP 0897824 A2 US 6116369 A	24-02-1999 24-02-1999 12-09-2000
DE 1580794 A	09-07-1970	DE 1580794 A1	09-07-1970
DE 10015299 A	04-10-2001	DE 10015299 A1 WO 0172545 A1 EP 1185432 A1	04-10-2001 04-10-2001 13-03-2002
DE 19933793 A	20-01-2000	JP 2000085407 A DE 19933793 A1 US 6265990 B1	28-03-2000 20-01-2000 24-07-2001
EP 0716949 A	19-06-1996	DE 69508045 D1 DE 69508045 T2 EP 0716949 A1 JP 8238953 A US 5761629 A	08-04-1999 24-06-1999 19-06-1996 17-09-1996 02-06-1998
JP 54118036 A	13-09-1979	JP 1422245 C JP 62029265 B	29-01-1988 25-06-1987
DE 3222263 A	03-02-1983	DE 3222263 A1	03-02-1983